

09 / 356540

PCT / IB 99 / 0 1 8 6 4  
3 1. 01. 00



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

4

IB 99 / 1864

REC'D 01 FEB 2000	
WIPO	PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-  
gen stimmen mit der  
ursprünglich eingereichten  
Fassung der auf dem näch-  
sten Blatt bezeichneten  
europäischen Patentanmel-  
dung überein.

The attached documents  
are exact copies of the  
European patent application  
described on the following  
page, as originally filed.

Les documents fixés à  
cette attestation sont  
conformes à la version  
initialement déposée de  
la demande de brevet  
européen spécifiée à la  
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

98830703.9

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

Suzanne Egensperger

MÜNCHEN, DEN  
MUNICH,  
MUNICH, LE

21/01/00



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung  
Sheet 2 of the certificate  
Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:  
Application no.:  
Demande n°: 98830703.9

Anmeldetag:  
Date of filing:  
Date de dépôt: 23/11/98

Anmelder:  
Applicant(s):  
Demandeur(s):  
Plan Holding GmbH  
9500 Villach  
AUSTRIA

Bezeichnung der Erfindung:  
Title of the invention:  
Titre de l'invention:

Self-supporting, modular, prefabricated radiating panel, methods for its production and radiating surface obtained therewith

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:  
State:  
Pays:

Tag:  
Date:  
Date:

Aktenzeichen:  
File no.  
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:  
International Patent classification:  
Classification internationale des brevets:  
F24D3/16

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:  
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE  
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:  
Remarks:  
Remarques:

The original title reads: "PANNELLO RADIANTE PREFABBRICATO, AUTOPORTANTE E MODULARE, METODI PER LA SUA FABBRICAZIONE E SUPERFICIE RADIANTE REALIZZATA CON LO STESSO"

The application was transferred from the original applicant LITECNO S.r.l., Via Cortina, 3/2, 33084 Cordenons, IT, to PLAN HOLDING GmbH, Hans-Gasser-Platz 5/3, 9500 Villach, AT.

"PANNELLO RADIANTE PREFABBRICATO, AUTOPORTANTE E MODULARE, METODI PER LA SUA FABBRICAZIONE E SUPERFICIE RADIANTE REALIZZATA CON LO STESSO"

\* \* \* \* \*

La presente invenzione si riferisce ad un pannello radiante prefabbricato, autoportante e modulare, ed in particolare ad un pannello di questo tipo utilizzato per la formazione di superfici radianti, quali per esempio pareti e soffitti, in impianti di condizionamento ambientale. L'invenzione si riferisce anche a metodi di fabbricazione di detto pannello radiante e ad una superficie radiante formata con una pluralità di tali pannelli.

I pannelli di cartongesso sono noti da molti anni come elementi estremamente versatili per la formazione di controsoffitti e di pareti divisorie su edilizia sia di nuova costruzione che già esistente. Tali pannelli uniscono in sè caratteristiche di buona solidità strutturale, di leggerezza e di elevato grado di finitura della superficie esterna, e possono quindi essere utilizzati con successo per interventi rapidi e puliti, in quanto permettono di eliminare radicalmente ogni opera muraria tradizionale a base di malte, laterizi, intonaci e simili. Tali pannelli dunque sono utilizzati con grande favore nelle opere di manutenzione o ammodernamento di edifici esistenti, in quanto la loro installazione

richiede una sospensione assai breve dell'utilizzo degli edifici stessi e non determina un deterioramento degli arredi già in opera.

Negli ultimi anni i pannelli di cartongesso hanno trovato un nuovo e molto interessante impiego nella fabbricazione di pannelli radianti, per la formazione di impianti di condizionamento ambientale a superfici radianti, in particolare su edilizia esistente, impianti che, come è ben noto, sono caratterizzati da un grado di comfort dell'ambiente molto più elevato degli impianti di condizionamento tradizionale ad aria e che riscuotono quindi un crescente interesse sul mercato.

Per la fabbricazione di detti pannelli radianti, ad una faccia dei pannelli di cartongesso viene associata una tubazione a serpentina nella quale viene fatto scorrere il fluido termovettore. L'associazione della tubazione a serpentina al pannello di cartongesso avviene attualmente con due diverse tecnologie. Una prima tecnologia prevede la fresatura in fabbrica della faccia posteriore dei pannelli, l'inserimento nella fresatura della tubazione a serpentina e infine la stuccatura con gesso al fine di fissare la tubazione in posizione e migliorare lo scambio termico tubazione/pannello. Una seconda tecnologia, applicabile invece in opera, prevede di fissare con adesivi alla faccia anteriore del pannello una tubazione già preformata secondo un disegno prefissato e di intonacare il pannello con malta cementizia o gesso.

Le strutture di pannello radiante sopra descritte costitui-

scono già una notevole evoluzione rispetto alla tecnica nota precedente, nella quale si prevedeva, alternativamente, la formazione di pareti radianti con tecniche murarie tradizionali (EP-A-340.825; EP-A-511.645; EP-A-770.827), che non possono dunque trovare applicazione pratica nel condizionamento ambientale di edilizia esistente, ovvero l'impiego di pannelli metallici (EP-A-366.615; EP-A-452.558; WO 88/06259) che presentano costo e peso elevati e non sono inoltre idonei, dal punto di vista sia estetico che funzionale, per la formazione di superfici radianti in ambienti per uso abitativo.

D'altra parte, le strutture di pannelli radianti di cartongesso sopradescritte sono state condizionate da diversi e seri inconvenienti, che ne hanno fino ad oggi notevolmente ostacolata la diffusione. Si deve notare, infatti, che i pannelli radianti prodotti con la prima delle tecnologie sopra descritte risultano seriamente indeboliti dalle fresature che ne hanno intagliato uno strato esterno e nelle operazioni di trasporto e posa danno un'elevata incidenza (20-30%) di danneggiamenti per rotture; inoltre tali pannelli, proprio perchè formati fuori dal cantiere di lavoro, presentano una forte rigidità realizzativa, in quanto ogni pannello o viene fornito in una misura standard e presenta quindi seri problemi di adattamento applicativo, o viene fabbricato su misura del singolo progetto e quindi richiede, nell'applicazione, un totale rispetto delle posizioni di progetto, togliendo ogni flessibilità di lavoro all'applicatore e determinando inoltre una

notevole difficoltà nella gestione del cantiere. L'approvvigionamento dei singoli pannelli non può infatti in quest'ultimo caso avvenire in modo casuale, ma deve essere accuratamente programmato ed eseguito, in stretta aderenza all'avanzamento dei lavori di installazione dei pannelli stessi. I pannelli radianti realizzati con la seconda tecnologia sopradde-tta non presentano naturalmente questi inconvenienti, ma hanno invece lo svantaggio notevolissimo di richiedere la intonacatura con malta cementizia o con gesso sul posto, annullando uno dei vantaggi essenziali di questo tipo di prodotto e cioè quello di consentire un'applicazione "pulita" su edilizia esistente e con arredi già in opera.

Scopo della presente invenzione è dunque quello di fornire un pannello radiante a base di cartongesso che eviti i problemi e gli inconvenienti sopra evidenziati e in particolare che abbia un'elevata rigidità e resistenza strutturale e consenta un'installazione con superficie a vista finita senza l'impiego di malte o intonaci, così da essere adatto anche per installazioni in edilizia esistente.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di fornire un pannello radiante di cartongesso del tipo sopradde-tto, che non presenti i limiti di rigidità applicativa dei pannelli noti ma che consenta, a partire da un'unico formato standard di fabbrica, un'applicazione modulare molto flessibile nelle singole installazioni evitando quindi sia l'onere di una produzione di pannelli su

misura del singolo progetto, sia l'onere di una complicata gestione logistica nella fornitura dei pannelli al cantiere.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di fornire un pannello radiante che presenti una grande facilità di montaggio, sia dal punto di vista meccanico che idraulico, così da consentirne la corretta e veloce applicazione anche da parte di manodopera non particolarmente specializzata.

Questi scopi vengono raggiunti secondo la presente invenzione mediante un pannello radiante prefabbricato autoportante con struttura a sandwich caratterizzato da ciò che detta struttura a sandwich comprende uno strato di cartongesso e uno strato di materiale termoisolante, e da ciò che all'interno dello strato di cartongesso è prevista almeno una tubazione continua, atta a formare un circuito idraulico i cui terminali fuoriescono dal pannello.

Secondo un'importante caratteristica del pannello, detto strato di cartongesso comprende una pluralità di dette tubazioni continue, alloggiare ciascuna in zone modulari adiacenti del pannello, dette zone essendo reciprocamente sezionabili per fornire spezzoni di pannello di dimensioni differenti in modo modulare.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno comunque più chiari dalla dettagliata descrizione che segue di una preferita forma di esecuzione della stessa, illustrata negli allegati disegni, in cui:

fig. 1 è una vista in alzato frontale di un pannello radiante secondo la presente invenzione;

fig. 2 è una vista il alzato da dietro del pannello di fig. 1;

fig. 3 è una vista parziale in sezione, a scala ingrandita, secondo la traccia III-III di fig. 1, di una prima forma di esecuzione del pannello;

fig. 4 è una vista analoga a fig. 3 di una seconda forma di esecuzione del pannello;

fig. 5 è una vista in alzato frontale e in pianta che illustra lo schema di fissaggio meccanico e di montaggio idraulico di una molteplicità di pannelli radianti secondo la presente invenzione disposti adiacenti a formare una superficie radiante;

fig. 6A è un particolare ingrandito della zona racchiusa nel cerchio VI di fig. 5;

fig. 6B è una vista in pianta del solo profilato metallico di supporto ad omega di fig. 6A; e

figg. 7 a 10 illustrano, in altrettante viste in alzato frontale, le diverse fasi di montaggio di una parete radiante secondo la presente invenzione, su una muratura preesistente con finestre.


Con riferimento alle figg. 1-5, ogni pannello radiante P secondo la presente invenzione comprende uno strato esterno di cartongesso 1 e uno strato interno di materiale isolante 2. Lo strato di cartongesso 1 può avere, con vantaggio dal punto di




vista economico, una struttura tradizionale a sandwich costituita da due fogli esterni di cartone e un'anima interna di gesso, ovvero altre strutture per sè note, in cui la fibra di rinforzo è per esempio distribuita in modo uniforme all'interno della matrice gessosa; lo strato isolante 2 è preferibilmente costituito da un materiale isolante espanso o estruso, quale per esempio polistirene, poliuretano, lana di vetro e simili.

All'interno dello strato di cartongesso 1, sono annegate una pluralità di tubazioni continue 3 che formano ciascuna un circuito idraulico indipendente, i cui terminali 4 fuoriescono lateralmente dal pannello P. Le tubazioni 3 sono preferibilmente a sezione circolare e disposte secondo il percorso a serpentina illustrato nei disegni, qualsiasi altra disposizione o forma di dette tubazioni essendo ugualmente utilizzabile secondo l'invenzione. Più esattamente, come è visibile nelle figg. 2, 5 e 6A, le dimensioni dello strato di cartongesso 1 sono leggermente più ampie di quelle dello strato isolante 2 sia lateralmente, così da lasciare fasce laterali 1f scoperte dello strato di cartongesso 1 per il fissaggio meccanico dello stesso e per la fuoriuscita dei terminali 4 delle tubazioni 3, sia superiormente e inferiormente dove rimangono zone 5 scoperte dello strato 1, appositamente previste per consentire l'alloggiamento delle tubazioni principali di mandata e di ritorno del fluido termovettore, come verrà meglio descritto in seguito. La sopraddeita disposizione dei terminali 4 e delle zone 5 facilita notevolmente, come vedremo, la standardizzazione della

produzione e le operazioni di collegamento idraulico dei singoli circuiti, consentendo inoltre la formazione di una superficie esterna continua di cartongesso con elevato grado di finitura.



Ogni tubazione a serpentina 3 si estende esclusivamente all'interno di una sola di più zone 6 adiacenti in cui è suddiviso il pannello P, senza quindi avere alcuna sovrapposizione con le tubazioni limitrofe. Il perimetro delle zone 6, indicato con linee parallele a tratti L in fig. 1, è preferibilmente evidenziato fisicamente anche sulla superficie del pannello P con un qualunque metodo utile per questo scopo, quali rigature o coloriture ottenute per serigrafia, strisce adesive e simili. Le zone 5 di estremità, superiore ed inferiore, del pannello P, risultano completamente prive sia delle tubazioni a serpentina 3 all'interno dello strato di cartongesso 1 che, come si è già visto, dello strato isolante 2.



L'inserimento delle tubazioni a serpentina 3 entro lo strato di cartongesso 1 può avvenire secondo due differenti metodi di fabbricazione. Il primo metodo è applicabile con successo sia per alte che per medie o piccole produzioni, in quanto non richiede che una minima attrezzatura di impianto ed utilizza materiali già normalmente disponibili sul mercato. Il materiale di partenza è infatti costituito da pannelli di materiale isolante e da pannelli di cartongesso standard. Una faccia del pannello di cartongesso viene fresata con più cave 7 a serpentina, in ciascuna delle quali viene poi adagiata una corrispondente tubazione 3, atta a formare

un circuito idraulico indipendente. In alternativa, e in modo preferito, la tubazione inserita nelle cave 7 è una tubazione unica, che fuoriesce dal pannello al termine di ogni cava 7 e rientra nello stesso all'inizio della cava successiva (figg. 1 e 2); in questo modo è sufficiente chiudere le due estremità della tubazione 3 per evitare ogni indesiderata introduzione di materiale estraneo o sporco nella tubazione durante il trasporto e l'installazione del pannello. Al momento del collegamento idraulico, la tubazione 3 viene tagliata in corrispondenza di ogni singolo circuito idraulico, come illustrato in fig. 1, per essere poi raccordata a collettori di alimentazione, come verrà meglio illustrato nel seguito.

Questo metodo di fabbricazione è illustrato in fig. 3, ove sono rappresentate cave 7 con sezione a U; altre forme di sezione sono naturalmente possibili, per meglio adattarsi alla forma in sezione della tubazione 3. Una volta inserite le tubazioni 3, le cave 7 vengono riempite e stuccate con gesso o con un adatto collante termoconduttore e quindi lo strato di cartongesso 1 è pronto per l'accoppiamento con lo strato isolante 2, che viene ritagliato nella misura desiderata dai normali pannelli isolanti reperibili sul mercato. Tale accoppiamento avviene mediante incollaggio, con modalità ben conosciute nella tecnica, e porta infine al pannello P pronto per l'applicazione.

Un secondo metodo di fabbricazione è invece applicabile solamente per produzioni di grossa serie, direttamente all'interno

del processo di fabbricazione di pannelli di cartongesso. In questo secondo metodo, infatti, le tubazioni a serpentina 3 vengono inserite nello strato di cartongesso 1 durante la formazione dell'anima di gesso, così da risultare inglobate all'interno della stessa, come illustrato schematicamente nella vista in sezione di fig. 4. Rispetto al metodo precedente, per la maggiore industrializzazione di questo processo, è possibile ottenere nello stesso interessanti economie di scala.

Un vantaggio sostanziale del primo metodo di fabbricazione è d'altra parte quello della sua immediata applicabilità, non richiedendo lo stesso alcuna modifica degli attuali metodi industriali di fabbricazione dei pannelli di cartongesso - modifica che è invece indispensabile nel secondo metodo di fabbricazione secondo la presente invenzione - nè l'allestimento di impianti di produzione complicati. Per contro, secondo la presente invenzione è stato brillantemente risolto l'unico svantaggio insito nella utilizzazione di pannelli di cartongesso del commercio, inconveniente già sopra discusso e consistente nella diminuzione della resistenza meccanica del pannello di cartongesso conseguente al fatto che uno dei due fogli di cartone viene interessato dall'operazione di fresatura e perde dunque parte della sua funzione di irrigidimento. Tale inconveniente viene infatti completamente superato, secondo la presente invenzione, proprio grazie all'accoppiamento tra lo strato di cartongesso 1 e lo strato isolante 2, accoppiamento che, oltre a

realizzare il necessario isolamento termico delle tubazioni 3, determina un nuovo effetto sandwich di irrigidimento che compensa ampiamente la perdita di resistenza meccanica dovuta alla fresatura di uno dei fogli di cartone dello strato di cartongesso 1, rendendo così completamente autoportante il pannello secondo la presente invenzione. E' naturalmente preferibile, in questo primo metodo di fabbricazione, utilizzare per lo strato isolante 2 un materiale che presenti buone caratteristiche meccaniche, quale per esempio polistirene.

Le tubazioni 3 possono essere indifferentemente realizzate in materiale plastico o metallico. Nel primo metodo di fabbricazione vengono preferibilmente adottate le prime, dal momento che risulta più comodo e veloce il loro inserimento all'interno delle fresature, specie se queste ultime vengono eseguite con apparecchiature di cantiere manuali o semiautomatiche e non riproducono quindi in modo esatto un prefissato disegno. Le tubazioni metalliche, e in particolare quelle di acciaio inox, sono invece preferite per l'applicazione nel secondo metodo di fabbricazione dei pannelli e sono utilizzabili anche nel primo metodo, laddove però la fresatura venga compiuta da macchine interamente automatiche. Le tubazioni metalliche presentano ovviamente il vantaggio, rispetto a quelle in materiale plastico, di facilitare notevolmente la successiva esecuzione di forature sulla parete per esigenze di arredo, sia per il fatto che sono facilmente rilevabili con l'impiego di un normale metal detector, sia perchè hanno una resisten-

za meccanica sufficientemente elevata da resistere all'azione di perforazione di un semplice chiodo, purchè battuto con una certa cautela. Tuttavia le tubazioni in acciaio inox hanno un costo molto più elevato di quelle in materiale plastico, le quali risultano dunque sempre preferite quando il costo è un fattore determinante della applicazione.

Per poter rilevare la collocazione di queste ultime all'interno della parete e poter eseguire quindi le desiderate forature senza correre il pericolo di danneggiare le tubazioni stesse, sono da tempo disponibili in commercio fogli a cristalli liquidi termosensibili, da appoggiare sulla parete, che evidenziano con una diversa coloritura la presenza delle tubazioni, in funzione della loro diversa temperatura rispetto alla parete circostante. Questo metodo non è tuttavia di applicazione così pratica e veloce come l'uso del metal detector, in quanto richiede necessariamente l'attivazione dell'impianto e un certo tempo di attesa per evidenziare le differenze di temperatura alla superficie della parete. Secondo la presente invenzione, si propone invece di utilizzare tubazioni in materiale plastico in cui, all'interno della parete di materiale plastico, è incorporato un sottile filo continuo metallico, sufficiente a permettere il rilevamento della tubazione con il metal detector. Dato che il filo metallico è incorporato nella materia plastica e non è quindi soggetto ad alcuna tensione, esso può essere realizzato così sottile da avere un costo trascurabile e da non diminuire in alcun modo la flessibilità della tubazione

di materiale plastico.

Il montaggio dei pannelli P per formare una superficie radiante secondo la presente invenzione avviene in modo estremamente semplice, sia dal punto di vista meccanico, e cioè per quanto riguarda il fissaggio dei pannelli alle preesistenti pareti o soffitti in muratura, sia dal punto di vista del collegamento idraulico delle singole tubazioni 3 alle linee principali di alimentazione del fluido termovettore.

In tale superficie radiante, i pannelli P secondo la presente invenzione vengono infatti affiancati a coppie - rispettivamente nella posizione illustrata in fig. 1 e in una posizione ruotata nel piano di  $180^\circ$  - lungo la parete o il soffitto da rivestire, nel modo illustrato in fig. 5, e cioè adiacenti in corrispondenza dei lati privi dei terminali 4 e distanziati di una misura prefissata, sufficiente a permettere l'inserimento di collettori secondari 8, in corrispondenza dei lati muniti di terminali 4. Per maggior rapidità e comodità di montaggio, la disposizione delle zone 5 e 6 all'interno del pannello P è preferibilmente simmetrica rispetto ad un asse di mezzeria del pannello, parallelo alle linee L, così che in corrispondenza dei collettori 8 i terminali 4 di due pannelli limitrofi si trovino tutti livellati. In pratica, nella preparazione di una superficie radiante secondo la presente invenzione il montaggio avviene in quattro fasi successive, illustrate nelle figg. 7 a 10. Innanzitutto, vedi fig. 7, in corrispondenza alle giunzioni tra pannelli

adiacenti vengono fissati alla muratura M profilati metallici di supporto 9 con sezione quadrata o ad U, mentre in corrispondenza alle giunzioni tra pannelli distanziati vengono fissati alla parete profilati metallici di supporto 10 con sezione ad omega, che risultano quindi intervallati ai profilati 9 e la cui larghezza determina la distanza tra coppie di pannelli non adiacenti. Una volta fissati i profilati 9 e 10 sulla muratura M da rivestire - con un passo tra profilati 9 e ali dei profilati 10 identico alla larghezza dei pannelli P - l'installatore provvede a montare le linee principali 11 di alimentazione del fluido termovettore, che vengono alloggiare in corrispondenza delle zone 5 di estremità, superiore o inferiore dei pannelli P, nonché i collettori secondari 8 che, come già detto, trovano alloggiamento all'interno dei profilati ad omega 10. Questa fase di montaggio è illustrata in fig. 8.

Le linee 11 e i collettori 8 possono essere realizzati con una delle molteplici tecniche oggi disponibili. Per una maggiore rapidità e facilità di montaggio sono naturalmente preferite tubazioni in materiale plastico e raccordi rapidi a scatto, evitando quindi il ricorso a saldature termiche, di scomoda e difficile esecuzione, soprattutto nelle applicazioni a soffitto. Tra la parete di fondo del profilato 10 ad omega e la muratura di supporto M (vedi fig. 6B) è preferibilmente interposto un foglio 12 di materiale termoisolante, così da impedire ogni dispersione di calore verso detta muratura da parte dei collettori 8. In



alternativa, tali tubazioni possono essere del tipo autonomamente isolato come avviene, preferibilmente, per le linee 11. In corrispondenza delle zone 5 non utilizzate per l'alloggiamento delle linee 11 possono infine essere inseriti, ove necessario e in modo del tutto tradizionale, pannelli isolanti.

Dopo aver posizionato le tubazioni 8 e 11, l'installatore può provvedere al fissaggio e al collegamento idraulico dei pannelli P (figg. 9 e 6A). Questi vengono fissati meccanicamente da un lato ai profilati 9 e dall'altro alle ali dei profilati 10, in modo per sè del tutto tradizionale, mentre i terminali 4 delle tubazioni a serpentina 3 vengono collegati ai collettori di mandata e di ritorno 8m ed 8r grazie ai sopradetti raccordi rapidi. Come illustrato in fig. 6A, i terminali 4 attraversano le ali del profilo 10 a omega in corrispondenza di apposite sfinestrature previste al livello di ogni coppia di terminali 4 e, dopo essere stati tagliati a misura, vengono raccordati ai corrispondenti collettori di mandata 8m e di ritorno 8r.

Infine, come illustrato in fig. 10, sugli stessi profilati 9 e 10, vengono fissati pannelli di copertura C di solo cartongesso, così da ottenere una superficie finita continua della parete radiante, pronta per l'applicazione della mano di verniciatura finale.

Secondo un'importante caratteristica della presente invenzione, il pannello P viene prodotto in un'unica misura standard e l'adattamento alle singole esigenze di installazione viene otte-

nuto con la massima semplicità, semplicemente "sezionando" il pannello in corrispondenza delle linee di suddivisione L tra zone 6 adiacenti. Nella forma di esecuzione illustrata il pannello P ha dimensioni di 120 x 270 cm e le singole zone 6 hanno un'altezza di 45 cm e sono distanziate di 8 cm; altre misure essendo ovviamente possibili, in funzione delle misure standard dei pannelli disponibili sul mercato e del numero di zone 5 ricavate nel singolo pannello. In questo modo, grazie alla completa separazione e indipendenza dei singoli circuiti formati dalle tubazioni a serpentina 3, è possibile ottenere con rapidità e facilità pannelli P sia di altezza ridotta, eliminando una o più zone 6 da un pannello standard, come avviene per esempio nelle zone sottofinestra illustrate nelle figg. 9 e 10, che di altezza maggiorata, come può avvenire nei vani scala e simili, aggiungendo una o più zone 6 prelevate da un pannello ad un altro pannello P.

Questo tipo di operazione non comporta evidentemente alcuno scarto di materiale, perchè le singole zone 6 di pannello che dovessero risultare in sovrappiù possono sempre essere montate l'una sull'altra a formare un pannello P intero, senza dover assolutamente variare il sistema di fissaggio che si basa sui profilati 9 e 10 e sui collettori 8 sopra descritti. Una semplice operazione di stuccatura tra pannelli P o singole zone 6 di pannelli P tra loro adiacenti, permetterà di eliminare ogni segno esterno della "composizione" utilizzata per arrivare alla formazione della parete finale. Va da sè che le zone periferiche di

raccordo con le pareti circostanti della parete di pannelli radianti così formata, possono essere costituite da semplici pannelli di cartongesso G opportunamente sagomati, quando le dimensioni della parete da rivestire o l'irregolarità del suo perimetro lo rendano consigliabile o anche semplicemente più comodo, ovvero quando si sia già raggiunta la dimensione di superficie radiante prevista dal progetto.

La disposizione modulare delle tubazioni 3, e quindi la loro formazione in circuiti idraulici indipendenti, consente anche un altro rilevante vantaggio in sede di funzionamento della superficie radiante. Infatti, la geometria circuitale utilizzata consente un forte abbassamento delle perdite di carico complessive sul singolo circuito idraulico e di conseguenza un basso  $\Delta T$  tra mandata e ritorno del fluido termovettore. Ciò garantisce un'elevata uniformità termica superficiale che è un requisito essenziale per ottenere un elevato scambio radiante con l'ambiente, specialmente nel caso di raffrescamento estivo dove la temperatura di lavoro del pannello non deve mai risultare inferiore alla temperatura di rugiada dell'aria ambiente.

Dalla descrizione che precede, dovrebbe risultare in modo estremamente chiaro come il pannello radiante prefabbricato secondo la presente invenzione abbia pienamente raggiunto gli scopi che l'invenzione si era prefissi.

Da un lato infatti, grazie alla combinazione a sandwich dello strato di cartongesso con lo strato isolante, il pannello

secondo la presente invenzione offre un'ottima resistenza meccanica durante le operazioni di stoccaggio, trasporto ed installazione, così da ridurre notevolmente l'incidenza dei danneggiamenti al materiale durante queste operazioni. Dall'altra, grazie alla struttura modulare dei singoli circuiti di condizionamento costituiti dalle tubazioni a serpentina si ottiene, pur con una completa standardizzazione della produzione, una notevole elasticità di installazione. La modularità dei pannelli consente infine anche un facile e vantaggioso recupero parziale dei pannelli stessi, in caso di danneggiamento durante le operazioni di trasporto e montaggio. Infine, il pannello secondo la presente invenzione facilita enormemente le operazioni di installazione, sia meccanica che idraulica, ed evita inoltre ogni ricorso ad opere di muratura tradizionale, in quanto la superficie finale della parete radiante costituita da detti pannelli è già pronta per la mano finale di stuccatura e imbiancatura.

Il pannello radiante secondo la presente invenzione è stato descritto con riferimento a particolari forme di esecuzione dello stesso, ma è evidente che varie modifiche possono esservi apportate, per esempio nella forma e nella disposizione delle zone 5 o 6, nella distribuzione delle tubazioni a serpentina 3, nella disposizione o nel tipo di terminali 4, senza per questo uscire dall'ambito di protezione della presente invenzione, così come definito nelle allegate rivendicazioni.

## RIVENDICAZIONI

1) Pannello radiante prefabbricato autoportante con struttura a sandwich caratterizzato da ciò che detta struttura a sandwich comprende uno strato di cartongesso e uno strato di materiale termoisolante, e da ciò che all'interno dello strato di cartongesso è incorporata almeno una tubazione continua atta a formare un circuito idraulico i cui terminali fuoriescono dal pannello.

2) Pannello radiante come in 1), in cui detto strato di cartongesso comprende una pluralità di dette tubazioni continue, alloggiare ciascuna in zone modulari adiacenti del pannello, dette zone essendo reciprocamente sezionabili per fornire spezzoni di pannello di dimensioni differenti in modo modulare.

3) Pannello radiante come in 2), in cui dette tubazioni hanno una disposizione a serpentina e detti terminali fuoriescono dal pannello in una zona posteriore e laterale dello stesso.

4) Pannello radiante come in 2), in cui dette zone modulari hanno una disposizione simmetrica rispetto ad un asse di mezzzeria del pannello.

5) Pannello radiante come in 4), in cui dette zone modulari si estendono, sovrapposte, parallelamente al lato corto del pannello.

6) Pannello radiante come in 4), in cui le linee di separazione tra zone modulari adiacenti sono evidenziate sulla

superficie esterna del pannello mediante rigature o coloriture ottenute per serigrafia, nastri adesivi e simili.

7) Pannello radiante come in 3), in cui la larghezza dello strato isolante del pannello è inferiore alla larghezza dello strato di cartongesso di una misura sufficiente a consentire la libera fuoriuscita dallo strato di cartongesso di detti terminali e a permettere il fissaggio diretto del pannello di cartongesso a profilati di supporto.

8) Pannello radiante come in 2), comprendente inoltre due contrapposte fasce trasversali di estremità, prive di tubazioni e di strato isolante, per consentire l'alloggiamento delle linee di alimentazione del fluido termovettore dietro il pannello.

9) Pannello radiante come in 2), in cui detta tubazione è una tubazione in materiale plastico.

10) Pannello radiante come in 9), in cui detta tubazione comprende un filo continuo metallico incorporato nella parete del tubo.

11) Pannello radiante come in 2), in cui detta tubazione è una tubazione in materiale metallico e preferibilmente in acciaio inox.

12) Pannello radiante come in una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui detti strati del pannello sono resi reciprocamente solidali mediante incollatura.

13) Metodo per la fabbricazione di un pannello radiante come in una qualsiasi delle rivendicazioni da 1) a 12), comprendente in

sede di fabbricazione le fasi di:

a) fresare una o più cave a serpentina su una faccia di un pannello di cartongesso;

b) inserire in dette cave una tubazione continua, i cui terminali fuoriescono in una zona laterale posteriore di detto pannello;

c) sigillare detta tubazione in detta cava con un materiale sigillante termoconduttivo;

d) incollare sulla sopraddeffa faccia del pannello uno strato di materiale isolante; e, in sede di fabbricazione o di installazione, la fase di:

e) tagliare detta tubazione in corrispondenza dei tratti di tubazione di collegamento tra una cava e la cava adiacente.

14) Metodo per la fabbricazione di un pannello radiante come in una qualsiasi delle rivendicazioni da 1) a 12), comprendente le fasi di:

a) formare un pannello di cartongesso inserendo all'interno dell'anima di gesso dello stesso una o più tubazioni a serpentina, i cui terminali fuoriescano da una zona laterale posteriore di una faccia di detto pannello;

b) incollare sulla sopraddeffa faccia del pannello uno strato di materiale isolante.

15) Parete radiante formata con una pluralità di pannelli come in una qualsiasi delle rivendicazioni da 1) a 12), caratterizzata da ciò che detti pannelli sono disposti affiancati in modo

tale che coppie di pannelli limitrofe risultino adiacenti in corrispondenza dei lati privi dei terminali delle tubazioni, e risultino invece distanziate di una misura prefissata, sufficiente a permettere l'inserimento tra i pannelli di collettori secondari raccordati a detti terminali, in corrispondenza dei lati muniti degli stessi terminali.

16) Parete radiante come in 15), fissata a pareti o soffitti in muratura preesistenti mediante la interposizione di profilati metallici di supporto con sezione quadrata o ad U in corrispondenza della linea di giunzione tra pannelli adiacenti e di profilati metallici di supporto con sezione ad omega in corrispondenza della linea di giunzione tra pannelli non adiacenti.

17) Parete radiante come in 16), in cui detti collettori secondari sono alloggiati in detti profilati metallici con sezione ad omega, dove sono raccordati a detti terminali delle tubazioni a serpentina.

18) Parete radiante come in 16), in cui sono inoltre previste linee di alimentazione principale del fluido termovettore a detti collettori secondari, alloggiate dietro i pannelli in corrispondenza delle fasce di detti pannelli prive di detto strato isolante.

19) Parete radiante come in 16), comprendente inoltre, in corrispondenza di detti profilati metallici ad omega, un pannello di copertura di cartongesso.



## RIASSUNTO

Un pannello radiante prefabbricato, autoportante e modulare, con struttura a sandwich comprende uno strato di cartongesso e uno strato di materiale termoisolante. All'interno dello strato di cartongesso sono incorporate più tubazione continue atte a formare circuiti idraulici indipendenti i cui terminali fuoriescono in una zona posteriore e laterale del pannello. Detti circuiti idraulici indipendenti sono alloggiati ciascuno in zone modulari adiacenti del pannello, dette zone essendo reciprocamente sezionabili per fornire spezzoni di pannello di dimensioni variabili in modo modulare.

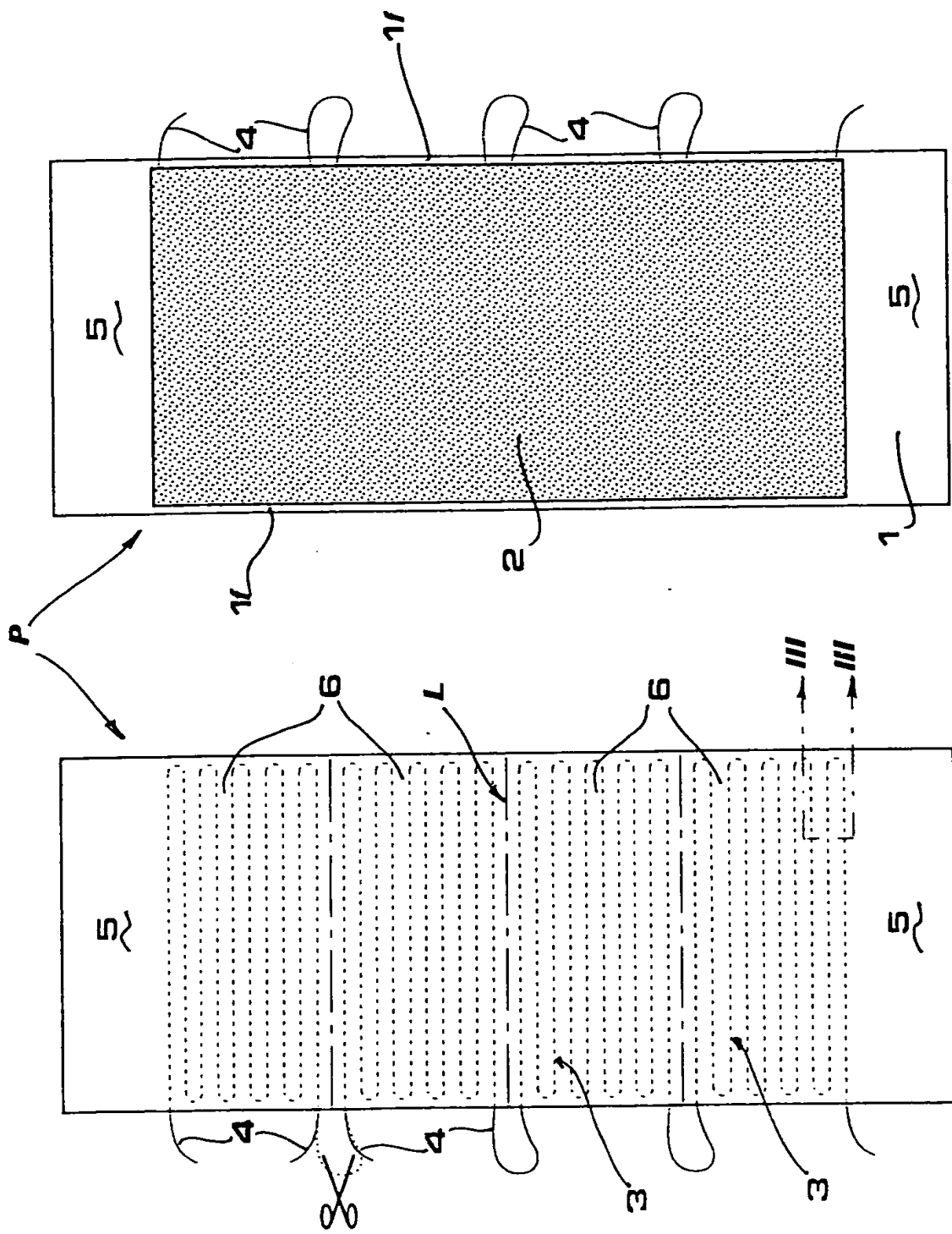


FIG. 2

FIG. 1

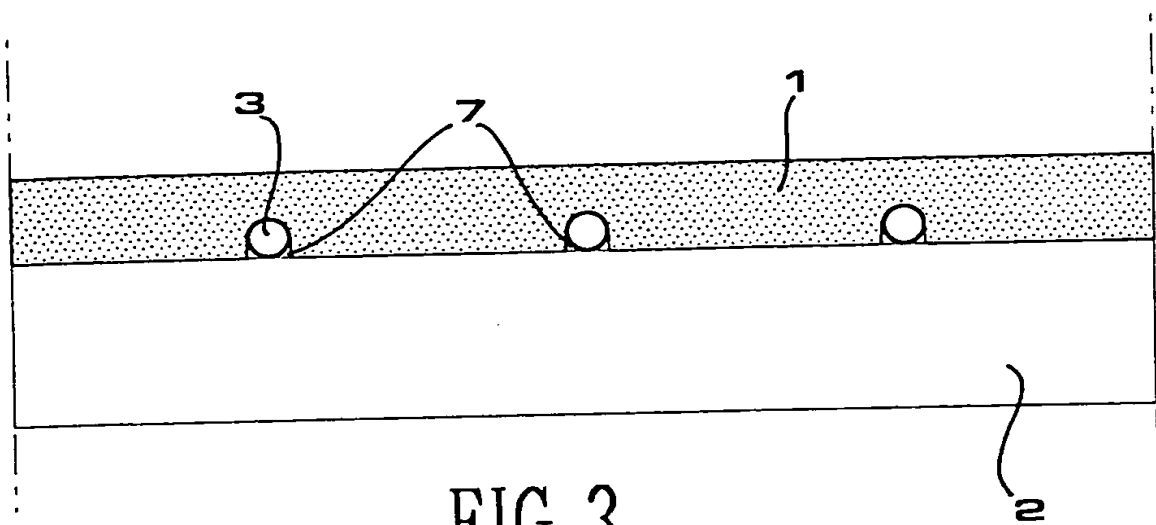


FIG.3

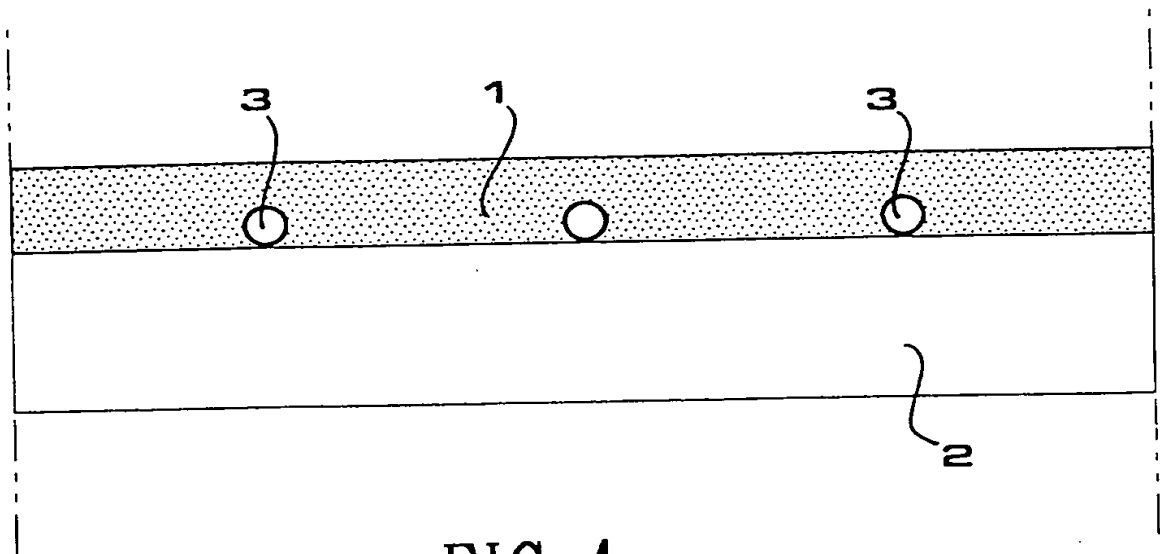


FIG.4

FIG. 5

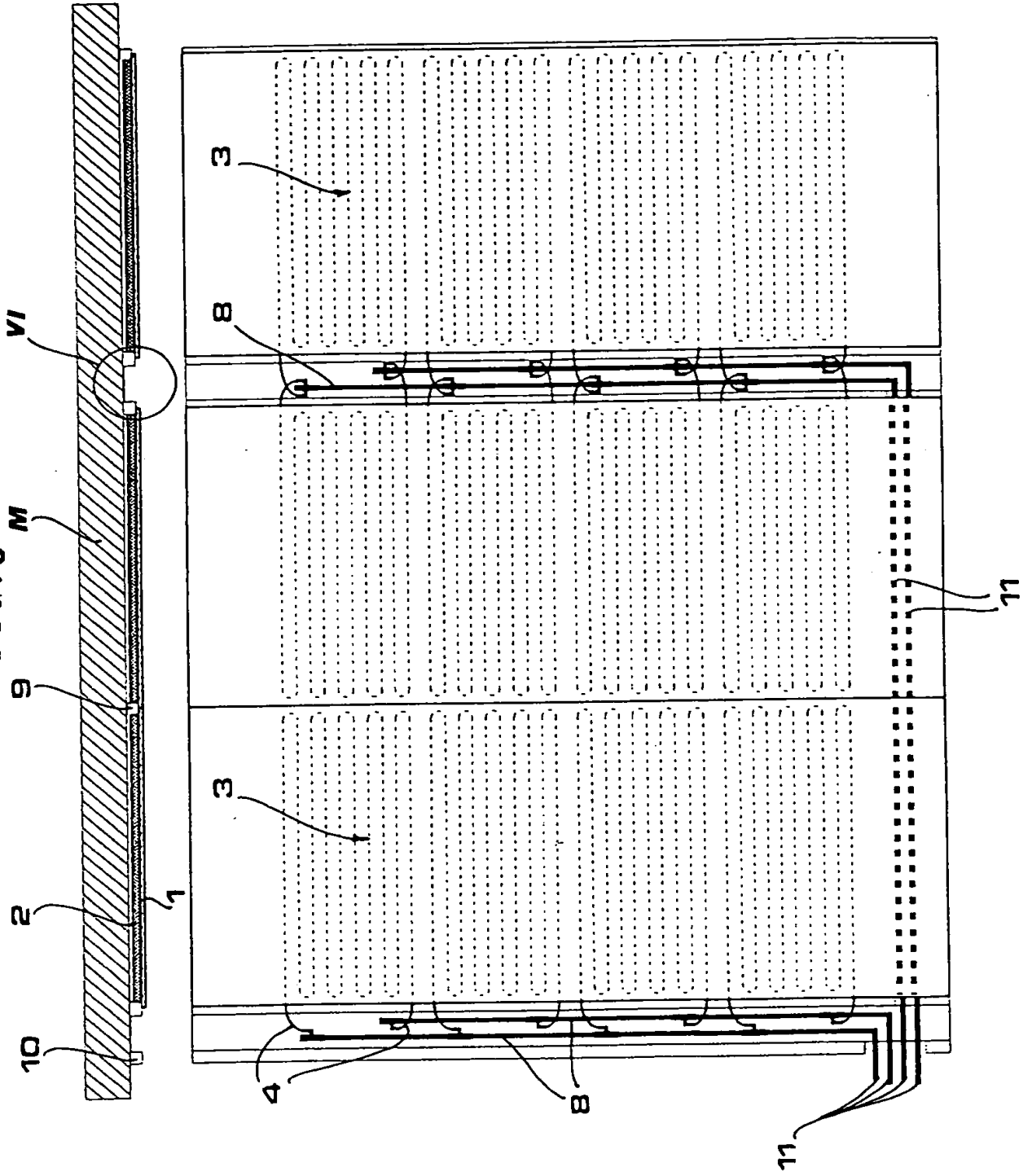


FIG. 6A

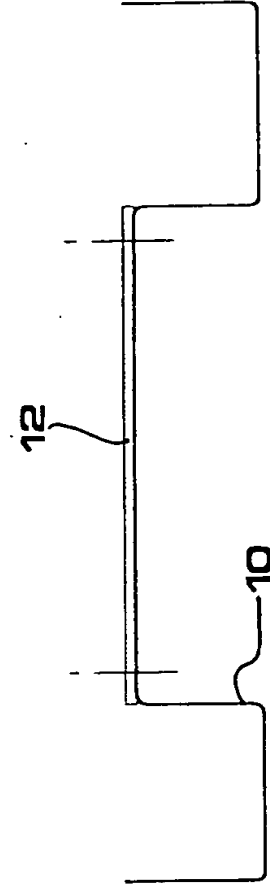
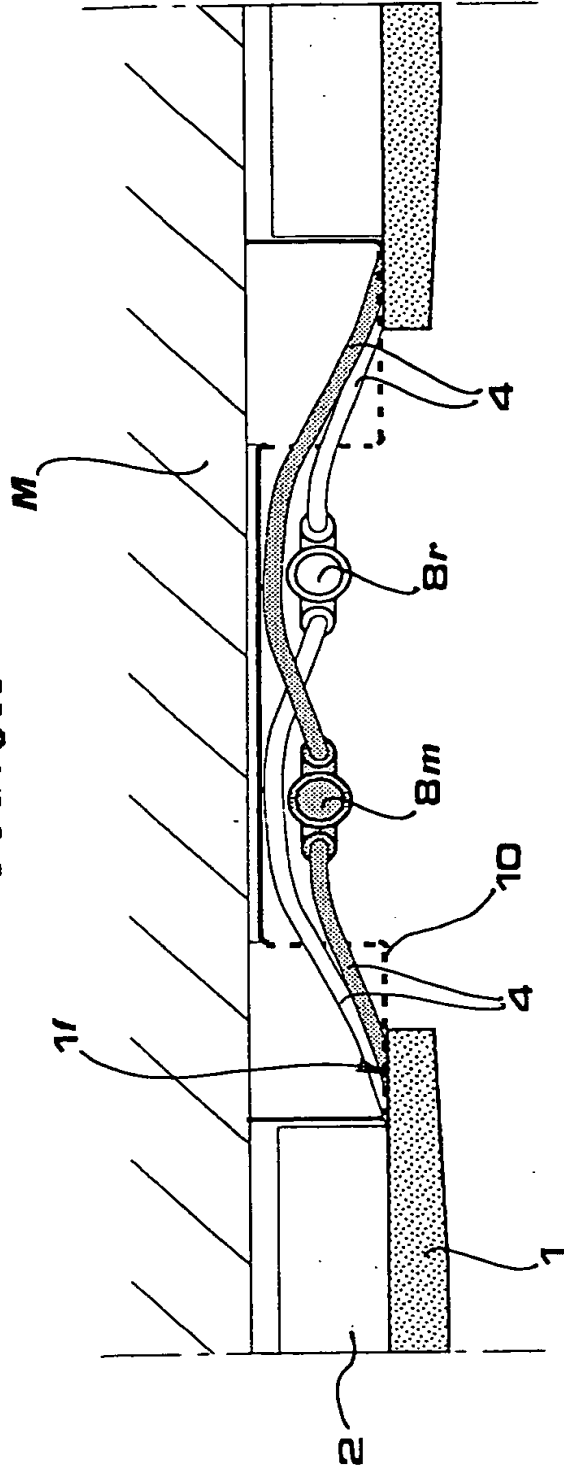
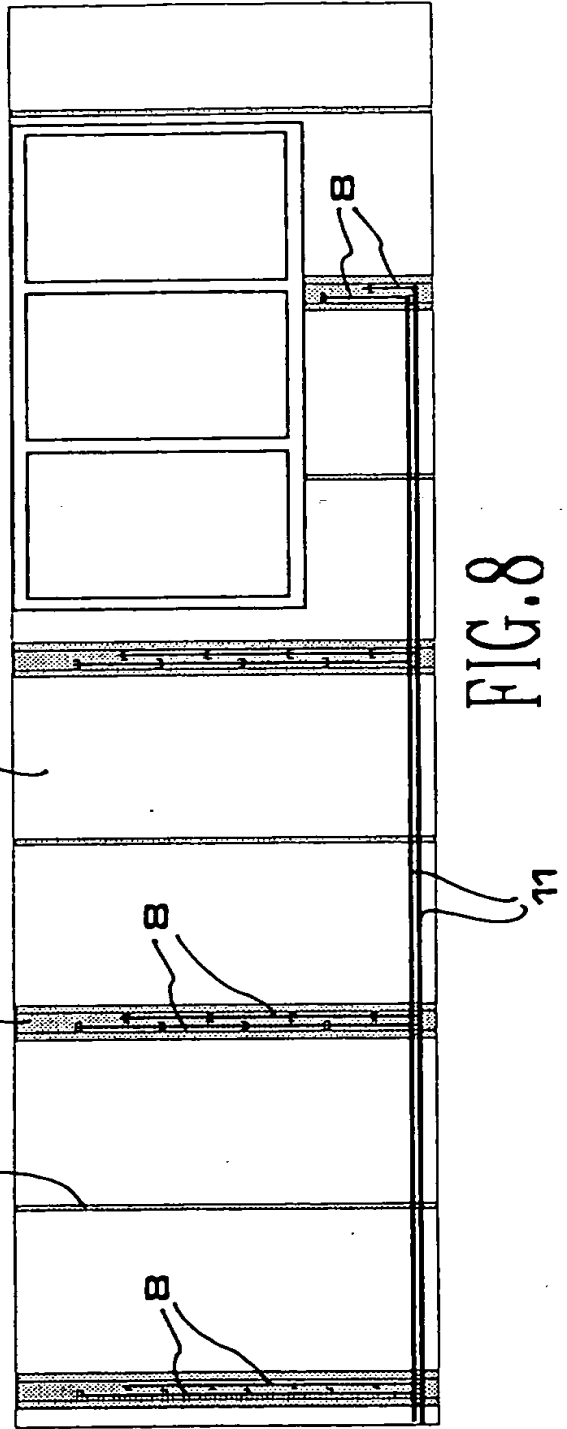
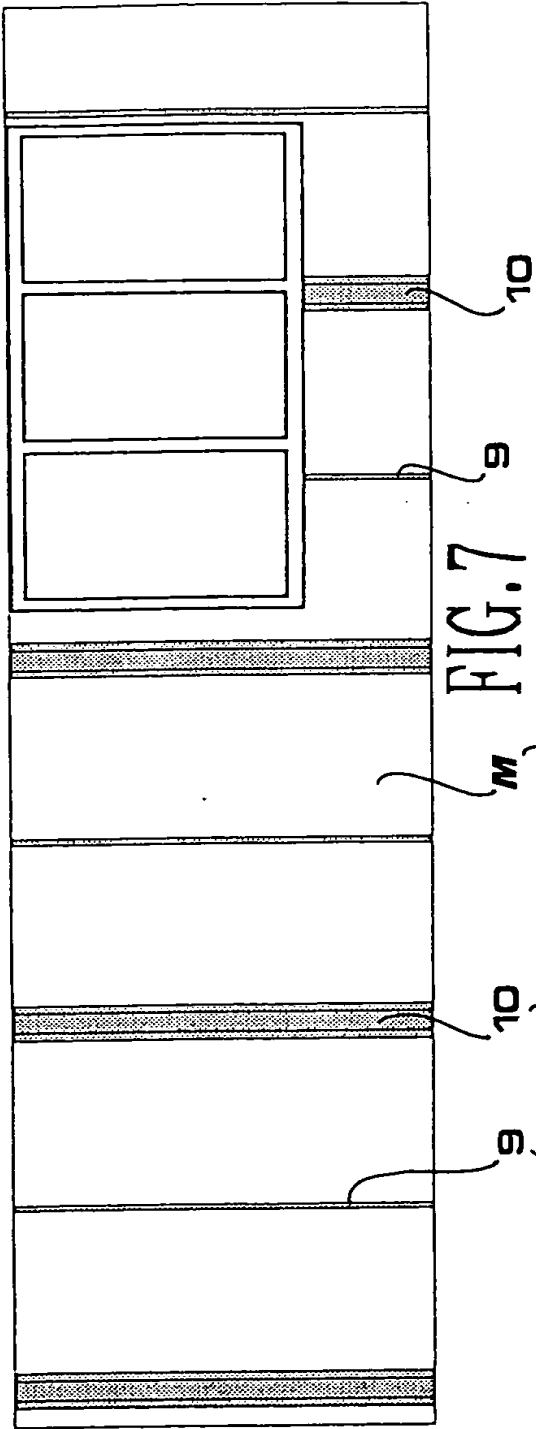
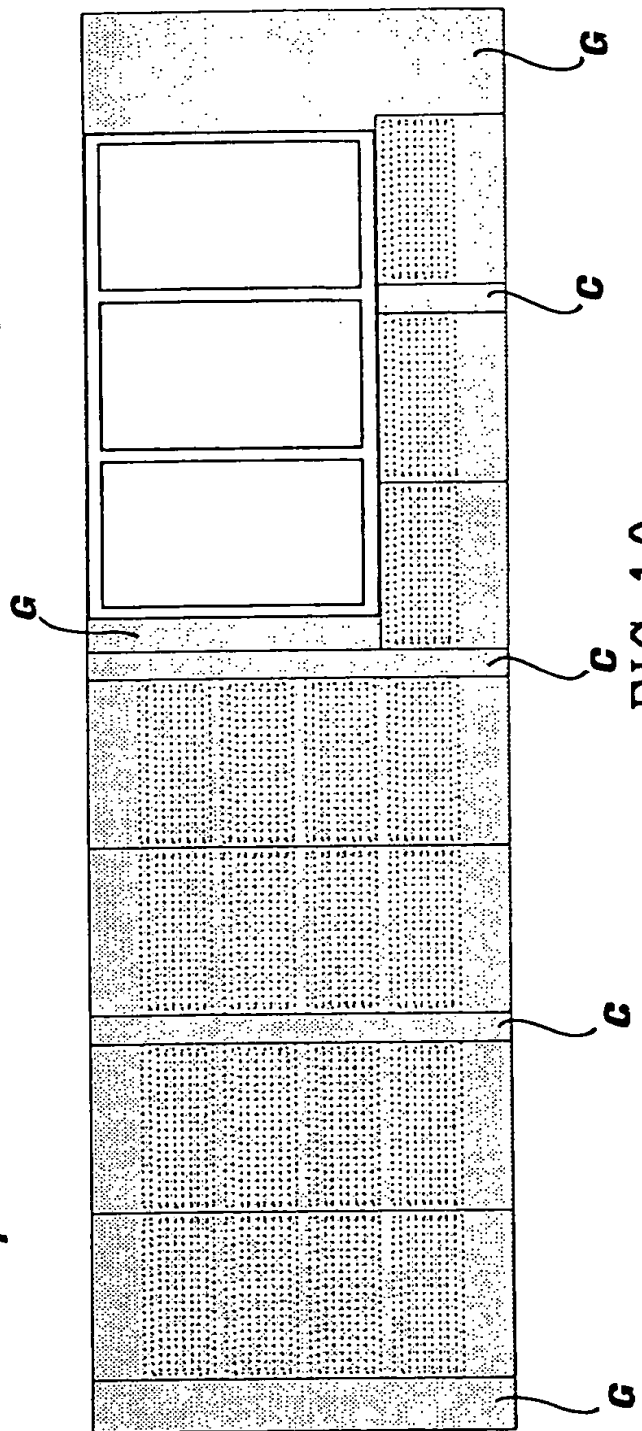
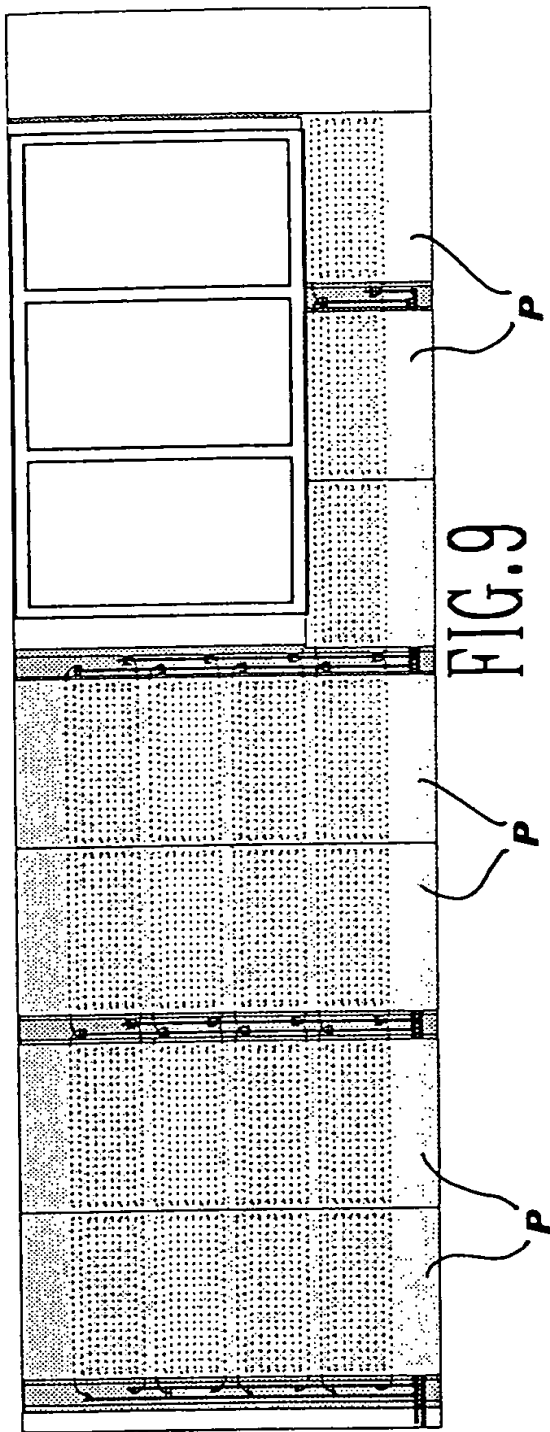


FIG. 6B





**THIS PAGE BLANK (USPTO)**